

# 水あるいは水溶液中に溶存する微量複数元素の同時一括分析と評価

生命科学部  
生命科学科  
教授

河野 俊輔



## 研究シーズの紹介

グラスライニング材（鉄にガラスをコーティングした材料）のような、極めて高い化学的安定性を有し、かつ非導電性の材料の耐食性評価には、水溶液への浸漬試験が利用されます。この際、ガラスのような主成分（Si, Na, B）以外にも多数の元素（Ca, K, Alなど）を含有する材料では、10種を優に超える元素の同定とppb（ $\mu\text{g/L}$ ）レベルでの定量が求められます。これを可能とするのがICP発光分光分析法であり、

我々は本法を利用して、グラスライニング材を構成するガラス質から溶出するごく僅かな成分元素の同時一括分析による耐食性評価に取り組んでいます。

本評価ならびに分析技術は転じて、半導体や食品の洗浄で活用される超純水などの高純度水の水質管理あるいは汚染時の原因分析にも活用できます。



### 微量な複数元素の 一括分析

- 20種を超える複数元素の同時定量分析が可能です。
- 半導体や食品の洗浄に利用される超純水などの高純度水に混入あるいは溶出した金属元素をppb（ $\mu\text{g/L}$ ）レベルで定量可能です。

## 例) PP製ポリボトルからの不純物元素の溶出の有無評価結果

超純水を充填したPP製ボトルに対し、50℃、1週間の高温経時試験を行い、試験後の超純水中の22元素（下表）をICP発光分光分析法にて一括定量し、経時試験前の超純水と経時試験後の超純水中の元素濃度（ppb）の差分から、PP製ボトルそのものから超純水に溶出する元素の有無確認および定量を試みた。



その結果、使用したPP製ボトルからの金属元素の溶出はほぼ認められず、PPボトルが極めて清浄な状態で使用されたこと、ならびに溶出するような金属元素成分を含んでいなかったことを確認出来た。

表 分析対象元素とPP容器からの溶出成分の定量結果概略

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Li												B		
Na	Mg											Al	Si	
K	Ca		Ti		Cr		Fe	Co	Ni	Cu	Zn			
	Sr		Zr		Mo					Ag			Sn	Sb
	Ba													

■ 50℃×168hr後に10ppb 未満の溶出が認められた元素  
■ 50℃×168hr後に溶出量が 1.0ppb 未満であった元素

## 期待される活用シーン

- セラミック、ガラスなどの非導電性無機材料の耐食性評価（浸漬試験）を行いたい



→ どのような元素がどのくらいの濃度で腐食（水あるいは水溶液に溶出）するのか評価可能

- 耐食性評価の定量化
- 耐食性を左右する成分（元素）の同定による次の改良

- 電導度以外の超純水の水質管理、特に微量金属成分が混入していないかを調べることが出来ないか



→ 存在が仮定される多数の元素を一括で定性、定量可能

- 水質管理の向上
- 汚染原因の特定によるトラブル解決

### その他の研究テーマ

- めっき皮膜の構造制御による機能性向上に関する研究
- 電析法を利用した磁性合金箔の低温製造プロセスに関する研究